

COMPRESSION IGNITION TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Publication number: JP2001073860

Publication date: 2001-03-21

Inventor: HASEGAWA AKIRA

Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

Classification:

- International: F02M25/07; F02D41/02; F02D41/38; F02D41/40;
F02M45/02; F02M47/00; F02B3/06; F02M25/07;
F02D41/02; F02D41/38; F02D41/40; F02M45/00;
F02M47/00; F02B3/00; (IPC1-7): F02D41/40;
F02M25/07; F02M45/02; F02M47/00

- European: F02D41/40D2

Application number: JP19990245416 19990831

Priority number(s): JP19990245416 19990831

Also published as:



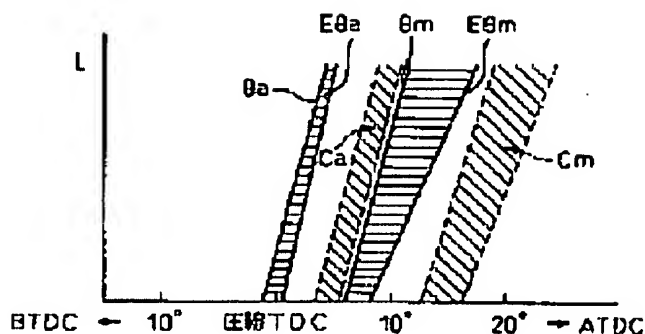
FR2797912 (A1)

DE10037215 (A1)

Report a data error here

Abstract of JP2001073860

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure a mild combusting operation involving less emission of NOx and soot. **SOLUTION:** A compression ignition type internal combustion engine is structured so that the main fuel is injected after injection of auxiliary fuel, and the injection amount and injection start timing θ_a of the auxiliary fuel are set to such an injection amount and start timing as allowing the whole auxiliary fuel to make premixed combustion after the top dead center of compression, and the injection start timing θ_m of the main fuel is set so that poor combustion or misfire is generated in the case no injection of auxiliary fuel is conducted and the main fuel is combusted without generating poor combustion or misfire after the combustion of the auxiliary fuel in the case the auxiliary fuel is injected.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-73860

(P2001-73860A)

P04NM-065CN

(43) 公開日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 0 2 D 41/40		F 0 2 D 41/40	C 3 G 0 6 2
41/02	3 3 0	41/02	3 3 0 E 3 G 0 6 6
41/38		41/38	B 3 G 3 0 1
F 0 2 M 25/07	5 7 0	F 0 2 M 25/07	5 7 0 J
			5 7 0 D
審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-245416

(22) 出願日 平成11年8月31日 (1999.8.31)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 長谷川 亮

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外2名)

最終頁に続く

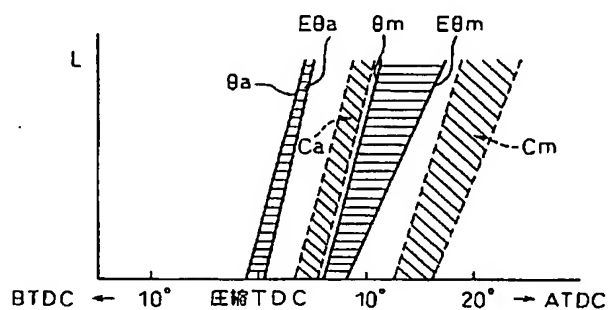
(54) 【発明の名称】 圧縮着火式内燃機関

(57) 【要約】

【課題】 NO_x および煤の発生量の少ないおだやかな燃焼を確保する。

【解決手段】 圧縮着火式内燃機関において、補助燃料を噴射した後に主燃料を噴射し、補助燃料の噴射量および噴射開始時期 θ_a を圧縮上死点後において補助燃料全体が予混合燃焼しうる噴射量および噴射開始時期に設定し、主燃料の噴射開始時期 θ_m を補助燃料を噴射しなかった場合には燃焼不良又は失火を生じかつ補助燃料を噴射した場合には補助燃料の燃焼後に主燃料が燃焼不良又は失火を生じることなく燃焼せしめられる噴射時期に設定する。

図 3



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼室内に向けて燃料を噴射するための燃料噴射弁を具備し、補助燃料を噴射した後に主燃料を噴射するようにした圧縮着火式内燃機関において、補助燃料の噴射量および噴射時期を圧縮上死点後において補助燃料全体が予混合燃焼しうる噴射量および噴射時期に設定し、主燃料の噴射時期を補助燃料を噴射しなかった場合には燃焼不良又は失火を生じかつ補助燃料を噴射した場合には補助燃料の燃焼後に主燃料が燃焼不良又は失火を生じることなく燃焼せしめられる噴射時期に設定した圧縮着火式内燃機関。

【請求項2】 排気ガスを吸気通路内に再循環させるための排気ガス再循環装置を具備し、補助燃料全体を予混合燃焼させるのに必要な量の再循環排気ガスを吸気通路内に供給するようにした請求項1に記載の圧縮着火式内燃機関。

【請求項3】 補助燃料の噴射時期が圧縮上死点付近であり、主燃料の噴射時期が圧縮上死点後である請求項1に記載の圧縮着火式内燃機関。

【請求項4】 主燃料の噴射量に比べて補助燃料の噴射量を少なくするようにした請求項1に記載の圧縮着火式内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は圧縮着火式内燃機関に関する。

【0002】

【従来の技術】圧縮着火式内燃機関では圧縮上死点を過ぎてピストンが下降しだすと燃焼室内の温度は次第に低くなる。従って圧縮上死点後に燃料を噴射すると燃焼室内の温度が低いために噴射燃料はただちに着火せず、噴射燃料が燃焼室内に分散して燃料粒子からの燃料の蒸発作用が進行した後に着火せしめられる。このように噴射燃料が燃焼室内に分散して燃料の蒸発作用が進行すると燃料周りには十分な量の空気が存在するようになるのでこのような状態のもとで燃料が着火せしめられると煤の発生が抑制される。また、燃焼室内の温度が低下していくために燃料が着火せしめられても燃焼温度がさほど上昇せず、斯くして NO_x の発生が抑制される。この場合、燃料噴射時期を遅くすればするほど燃料が分散すると共に燃焼温度が低くなるので煤および NO_x の発生量は低下する。従って煤および NO_x の発生量を低下させるためには燃料噴射時期をできる限り遅くすることが好ましいことになる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら燃料噴射時期を遅くすると燃焼室内の温度が低くなるために失火を生ずる。この場合、失火を生ずることなく噴射燃料を着火させることができれば煤および NO_x の発生量を大巾に低減できることになる。本発明の目的は燃料噴射時

期を遅らせても噴射燃料を着火することができ、 NO_x および煤の発生を大巾に抑制することのできる圧縮着火式内燃機関を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために1番目の発明では、燃焼室内に向けて燃料を噴射するための燃料噴射弁を具備し、補助燃料を噴射した後に主燃料を噴射するようにした圧縮着火式内燃機関において、補助燃料の噴射量および噴射時期を圧縮上死点後において補助燃料全体が予混合燃焼しうる噴射量および噴射時期に設定し、主燃料の噴射時期を補助燃料を噴射しなかった場合には燃焼不良又は失火を生じかつ補助燃料を噴射した場合には補助燃料の燃焼後に主燃料が燃焼不良又は失火を生じることなく燃焼せしめられる噴射時期に設定している。

【0005】2番目の発明では1番目の発明において、排気ガスを吸気通路内に再循環させるための排気ガス再循環装置を具備し、補助燃料全体を予混合燃焼させるのに必要な量の再循環排気ガスを吸気通路内に供給するようにしている。3番目の発明では1番目の発明において、補助燃料の噴射時期が圧縮上死点付近であり、主燃料の噴射時期が圧縮上死点後である。

【0006】4番目の発明では1番目の発明において、主燃料の噴射量に比べて補助燃料の噴射量を少なくするようにしている。

【0007】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、1は機関本体、2はシリンダブロック、3はシリンダヘッド、4はピストン、5は燃焼室、6は電気制御式燃料噴射弁、7は吸気弁、8は吸気ポート、9は排気弁、10は排気ポートを夫々示す。吸気ポート8は対応する吸気枝管11を介してサージタンク12に連結され、サージタンク12は吸気ダクト13を介して排気ターボチャージャ14のコンプレッサ15に連結される。一方、排気ポート10は排気マニホルド16および排気管17を介して排気ターボチャージャ14の排気タービン18に連結され、排気タービン18の出口は酸化触媒19を内蔵した触媒コンバータ20に連結される。

【0008】排気マニホルド16とサージタンク12とは排気ガス再循環（以下、EGRと称す）通路22を介して互いに連結され、EGR通路22内には電子制御式EGR制御弁23が配置される。各燃料噴射弁6は燃料供給管24を介して燃料リザーバ、いわゆるコモンレール25に連結される。このコモンレール25内へは電子制御式の吐出量可変な燃料ポンプ26から燃料が供給され、コモンレール25内に供給された燃料は各燃料供給管24を介して燃料噴射弁6に供給される。コモンレール25にはコモンレール25内の燃料圧を検出するための燃料圧センサ27が取付けられ、燃料圧センサ27の出力信号に基づいてコモンレール25内の燃料圧が目標

燃料圧となるように燃料ポンプ26の吐出量が制御される。

【0009】電子制御ユニット30はデジタルコンピュータからなり、双方向性バス31によって互いに接続されたROM（リードオンリメモリ）32、RAM（ランダムアクセスメモリ）33、CPU（マイクロプロセッサ）34、入力ポート35および出力ポート36を具備する。燃料圧センサ27の出力信号は対応するAD変換器37を介して入力ポート35に入力される。アクセルペダル40にはアクセルペダル40の踏み込み量Lに比例した出力電圧を発生する負荷センサ41が接続され、負荷センサ41の出力電圧は対応するAD変換器37を介して入力ポート35に入力される。更に入力ポート35にはクランクシャフトが例えば30°回転する毎に出力パルスを発生するクランク角センサ42が接続される。一方、出力ポート36は対応する駆動回路38を介して燃料噴射弁6、EGR制御弁23および燃料ポンプ26に接続される。

【0010】次に図2から図4を参照しつつ本発明による燃焼方法について説明する。本発明による圧縮着火式内燃機関ではまず初めに補助燃料が噴射され、次いで主燃料が噴射される。図2は補助燃料の噴射量 Q_a と主燃料の噴射量 Q_m を示している。なお、図1において横軸はアクセルペダル40の踏み込み量、即ち要求負荷を示している。図2に示されるように補助燃料の噴射量 Q_a は要求負荷Lにかかわらずに主燃料の噴射量 Q_m よりも少ない。また、主燃料の噴射量 Q_m は要求負荷Lが高くなるにつれて増大するのに対して補助燃料の噴射量 Q_a は要求負荷Lが高くなるにつれて減少する。

【0011】図3は或る機関回転数における補助燃料の噴射開始時期 θ_a と噴射完了時期 $E\theta_a$ 、および主燃料の噴射開始時期 θ_m と噴射完了時期 $E\theta_m$ の一例を示している。また、 C_a は補助燃料の燃焼が行われるおおよその領域を示しており、 C_m は主燃料の燃焼が行われるおおよその領域を示している。なお、図3において縦軸Lは要求負荷を示しており、横軸はクランク角を示している。

【0012】図3に示されるように補助燃料は圧縮上死点TDC付近において噴射され、噴射された補助燃料は噴射後一定時間以上経過した圧縮上死点後に燃焼せしめられる。また、主燃料は圧縮上死点後に噴射され、噴射された主燃料も噴射後一定時間以上経過した後に燃焼せしめられる。なお、補助燃料の噴射開始時期 θ_a および主燃料の噴射開始時期 θ_m は要求負荷Lが高くなるほど遅くなる。図3に示される例では補助燃料の噴射開始時期 θ_a はほぼ圧縮上死点前BTDC2°からほぼ圧縮上死点後ATDC5°の間であり、主燃料の噴射開始時期 θ_m はほぼ圧縮上死点後ATDC6°からほぼ圧縮上死点後ATDC18°の間である。

【0013】上述したように図3は或る機関回転数にお

ける噴射開始時期 θ_a 、 θ_m および噴射完了時期 $E\theta_a$ 、 $E\theta_m$ を示しており、従って機関回転数が変化するとそれに伴って噴射開始時期 θ_a 、 θ_m および噴射完了時期 $E\theta_a$ 、 $E\theta_m$ は変化する。例えば機関回転数が高くなると噴射開始時期 θ_a 、 θ_m が早められる。図4は図示平均有効圧（以下、単に圧力という） P_{Ma} および熱発生率 $dQ/d\theta$ を示している。なお、図4において横軸はクランク角を示している。図4に示されるように燃焼室5内の圧力 P_{Ma} および熱発生率 $dQ/d\theta$ は補助燃料の燃焼 C_a および主燃料の燃焼 C_m が行われたときに上昇する。

【0014】一方、図5（A）は予混合燃焼が行われた後に拡散燃焼が行われる場合の、熱発生率 $dQ/d\theta$ の変化パターンを示しており、図5（B）は予混合燃焼のみが行われ、拡散燃焼が行われない場合の熱発生率 $dQ/d\theta$ の変化パターンを示している。図4に示される補助燃料の燃焼 C_a による熱発生率 $dQ/d\theta$ の変化パターンおよび主燃料の燃焼 C_m による熱発生率 $dQ/d\theta$ の変化パターンはいずれも図5（B）に示される変化パターンと同じであり、従って補助燃料および主燃料は共に予混合燃焼していることがわかる。

【0015】さて、冒頭で述べたように主燃料の噴射時期を遅らせれば遅らすほど煤および NO_x の発生量が低下する。従って煤および NO_x の発生量を低下させるためには主燃料の噴射時期をできる限り遅らせることが好ましいことになる。しかしながら主燃料のみを噴射した場合、主燃料の噴射時期を遅らせていくと燃焼室5内の温度が低くなりすぎるために燃焼不良を生じ、更に噴射時期を遅らせると失火を生じることになる。しかしながらこのように主燃料の噴射時期を燃焼不良又は失火を生じる噴射時期まで遅らせた状態で主燃料を正常に、即ち燃焼不良又は失火を生じることなく燃焼せしめることができる。煤および NO_x の発生量を大巾に低減できることになる。

【0016】この場合、燃焼不良を生じる噴射時期よりも失火を生じる噴射時期は遅く、従って主燃料の噴射時期を失火を生じる噴射時期まで遅らせた状態で主燃料を正常に燃焼しうる場合の方が主燃料の噴射時期を燃焼不良の生じる噴射時期まで遅らせた状態で主燃料を正常に燃焼しうる場合に比べて煤および NO_x の発生量を低減することができる。

【0017】そこで本発明では主燃料の噴射時期を主燃料のみ噴射した場合には燃焼不良を生じる噴射時期まで、好ましくは失火を生じる更に遅い噴射時期まで遅くし、このように主燃料の噴射時期を遅くしても主燃料が正常に燃焼しうるように補助燃料を噴射するようにしている。本発明による実施例では主燃料の噴射時期を遅くしても主燃料が正常に燃焼しうるように補助燃料を噴射すると燃焼室5内のほぼ全体に分布した多数の場所において同時に主燃料が着火せしめられ、 NO_x および煤の

5

発生量が極めて低くなる。この場合、なぜこのように多数の場所において同時に燃料が着火せしめられるかについては必ずしも明確ではないが次のような理由に基づいているものと考えられる。

【0018】即ち、主燃料のみを噴射した場合、主燃料の噴射時期が圧縮上死点から遅れば遅れるほど燃料噴射時における燃焼室5内の温度は低くなり、燃焼室5内の圧力が低くなる。燃焼室5内の圧力が低くなると空気抵抗が小さくなるために燃料粒子は燃焼室5全体に分散し、また燃料粒子からの燃料の蒸発が促進される。従って燃料周りには十分な酸素が存在するようになる。一方、噴射燃料が分散する間に噴射燃料の温度は徐々に増大する。しかしながら燃焼室5内の温度が低いためにたとえ燃料周りに十分な酸素が存在していたとしても燃焼するには至らない。従ってこのままでは失火してしまうことになる。

【0019】ところが補助燃料を噴射すると補助燃料の燃焼熱によって燃焼室5内の温度が上昇する。その結果燃焼室5内に分散している主燃料の酸化反応が促進され、斯くして燃焼室5内の多数の場所において同時に燃焼が開始される。このように燃焼室5内の多数の場所において同時に燃焼が開始されると燃焼室5内の温度は全体的に低くなり、斯くして NO_x の発生量は極めて少なくなる。また、燃料の周りに十分な酸素が存在するようになったときに燃焼が開始されるので煤の発生量も極めて少量となる。またこのときの燃焼はおだやかであるために燃焼騒音がほとんど発生しなくなる。

【0020】このように補助燃料を噴射すると主燃料の燃焼は煤および NO_x の発生量が極めて少なくかつ燃焼騒音がほとんど発生しない燃焼となる。しかしながらこのように主燃料の燃焼が煤および NO_x の発生量が極めて少なくかつ燃焼騒音がほとんど発生しない燃焼となっても補助燃料の燃焼により多量の煤や NO_x が発生したり、或いは燃焼騒音が発生したのでは何の意味もない。そこで本発明では補助燃料の燃焼も煤および NO_x がほとんど発生せずかつ燃焼騒音がほとんど発生しない燃焼となりかつ補助燃料の燃焼熱により主燃料の燃焼が引き起こされるように補助燃料全体をピストン4が下降を開始してから暫らくした後の圧縮上死点後において予混合燃焼せしめるようにしている。

【0021】即ち、多量の燃料を圧縮上死点付近で噴射すると噴射時に生成された予混合気が一気に燃焼せしめられ、次いで燃料液滴からの蒸発燃料の燃焼、即ち拡散燃焼が行われる。このときの熱発生率 $dQ/d\theta$ の発生パターンは図5(A)のようになる。しかしながら圧縮上死点付近で予混合気が一気に燃焼せしめられると燃焼圧が急上昇するために大きな燃焼騒音が発生し、また燃焼温が高くなるために多量の NO_x が発生する。また、拡散燃焼が行われると液滴からの蒸発燃料が十分な空気と混合しないうちに燃焼せしめられ、斯くして多量の煤

6

が発生する。従って補助燃料は拡散燃焼を行わせないように燃焼させる必要がある。

【0022】一方、燃料を圧縮上死点付近において噴射した場合でも噴射量が少ない場合には必ずしも噴射時に生成された予混合気が一気に燃焼しない。即ち、予混合気が一気に燃焼するのは予混合気の濃度が一定濃度以上になったときである。従って噴射量が少なく、噴射時に予混合気の濃度が一定濃度以上にならない場合には噴射時に予混合気が一気に燃焼することはない。一方、噴射後時間を経過するにつれて燃料粒子からの蒸発燃料量が増大し、従って全体的な予混合気量は増大する。しかしながら噴射後時間を経過するにつれて燃料粒子が分散するために予混合気の濃度は急激には上昇しない。

【0023】一方、噴射後時間を経過すればするほどピストン4が下降するために燃焼室5内の圧力は低くなり、燃焼室5内の温度が低くなる。燃焼室5内の圧力が低くなると空気抵抗が小さくなるために燃料粒子は燃焼室5全体に分散し、また燃料粒子からの燃料の蒸発が促進される。従って燃料周りには十分な酸素が存在するようになる。一方、噴射燃料が分散する間に噴射燃料の温度は徐々に増大し、噴射燃料の温度が着火温度に達すると燃焼が開始される。燃焼が開始されるころには噴射燃料の大部分は予混合気となっており、斯くしてこのとき予混合燃焼が行われることになる。このとき上述した如く燃料周りには十分な酸素が存在しており、従って煤はほとんど発生しない。また、燃焼室5内の圧力が急速に下降しているときに予混合燃焼が行われるために燃焼圧は急激に上昇せず、従って燃焼騒音がほとんど発生しない。また、予混合燃焼が開始されるころには燃焼室5内の温度が低くなっており、しかも燃焼圧が急激に上昇しないので燃焼温が低くなり、斯くして NO_x の発生量が極めて少なくなる。

【0024】従って補助燃料を圧縮上死点付近において噴射すると補助燃料が少い場合には噴射後一定時間以上経過したときに予混合燃焼が行われることになる。この場合、もし噴射後ただちに予混合燃焼とそれに続く拡散燃焼が生じてしまう場合には補助燃料の噴射時期を遅らせることによって噴射後ただちに予混合燃焼とそれに続く拡散燃焼が生じるのを回避することができる。即ち、噴射後一定時間以上経過したときに予混合燃焼が行われるか否かは補助燃料の噴射量と噴射時期に依存している。そこで本発明では補助燃料の噴射量および噴射時期を噴射後一定時間以上経過したときに予混合燃焼が生じる噴射量および噴射時期に設定している。

【0025】一方、排気マニホールド16内に供給されるEGRガス量を増大することによっても補助燃料の噴射後ただちに予混合燃焼とそれに続く拡散燃焼が生じるのを回避することができる。即ち、EGRガスは比熱が大きいために熱の吸収能力が高く、従ってEGRガス量を増大すると噴射燃料がなかなか着火温度まで上昇しなく

なるために噴射直後に予混合燃焼とそれに続く拡散燃焼が生じなくなる。

【0026】本発明による実施例では25パーセント以上のEGR率(=EGRガス量/(吸入空気量+EGRガス量))となるようにEGRガスが供給されており、図2に示される補助燃料の噴射量 Q_a および図3に示される補助燃料の噴射開始時期 θ_a はこのようにEGRガスが供給されている状態で噴射後一定時間以上経過したときに予混合燃焼C $_a$ が行われる噴射量および噴射開始時期に設定されている。

【0027】要求負荷 L が高くなると燃焼室5内の温度が高くなるために噴射後ただちに予混合燃焼とそれに続く拡散燃焼が生じやすくなる。そこで図3に示されるようにこのような予混合燃焼と拡散燃焼が生じないようにするために要求負荷 L が高くなるほど補助燃料の噴射量 Q_a が減少せしめられ、補助燃料の噴射開始時期 θ_a が遅くされる。

【0028】一方、燃焼室5内の温度が高くなると主燃料の燃焼時期が遅くなっても主燃料は燃焼せしめられる。従って要求負荷 L が高くなるほど主燃料の噴射開始時期 θ_m は遅くされる。図2に示される補助燃料の噴射量 Q_a は要求負荷 L と機関回転数 N の関数であり、この噴射量 Q_a は図6(A)に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶されている。一方、図2に示される主燃料の噴射量 Q_m も要求負荷 L と機関回転数 N の関数であり、この噴射量 Q_m も図6(B)に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶されている。また、補助燃料の噴射開始時期 θ_a も要求負荷 L と機関回転数 N の関数であり、この噴射開始時期 θ_a も図7(A)に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶されている。また、主燃料の噴射開始時期 θ_m も要求負荷 L と機関回転数 N の関数であり、この噴射開始時期 θ_m も図7(B)に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶されている。また、EGR制御弁23の開度EGも要求負荷 L と機関回転数 N の関数であり、このEGR制御弁23の開度EGも図8に示すようなマップの形で予めROM32内に記憶されている。

【0029】図9は運転制御ルーチンを示している。図9を参照するとまず初めにステップ50において図6(A)に示すマップから補助燃料の噴射量 Q_a が算出さ

から補助燃料の噴射開始時期 θ_a が算出される。次いでステップ52では噴射量 Q_a および噴射開始時期 θ_a 等に基づいて補助燃料の噴射完了時期 $E_{\theta a}$ が算出される。次いでステップ53では図6(B)に示すマップから主燃料の噴射量 Q_m が算出される。次いでステップ54では図7(B)に示すマップから主燃料の噴射開始時期 θ_m が算出される。次いでステップ55では噴射量 Q_m および噴射開始時期 θ_m 等に基づいて主燃料の噴射完了時期 $E_{\theta m}$ が算出される。次いでステップ56では図8に示すマップからEGR制御弁23の開度EGが算出される。

【0030】なお、図3および図4に示す実施例では補助燃料は一回のみ噴射される。しかしながら補助燃料を複数回に亘って噴射することもできる。また、図10に示すように機関の運転領域を低負荷側の運転領域Iと高負荷側の運転領域IIに分割し、低負荷側の運転領域Iでは図3に示すように補助燃料と主燃料を噴射し、高負荷側の運転領域IIでは従来より行われている燃焼を行うようにすることもできる。

【0031】

【発明の効果】 NO_x および煤の発生量の少ないおだやかな燃焼を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】内燃機関の全体図である。

【図2】補助燃料および主燃料の噴射量を示す図である。

【図3】補助燃料および主燃料の噴射時期の代表例を示す図である。

【図4】熱発生率等を示す図である。

【図5】熱発生率の変化パターンを示す図である。

【図6】補助燃料の噴射量 Q_a 等のマップを示す図である。

【図7】補助燃料の噴射時期等のマップを示す図である。

【図8】EGR制御弁の開度のマップを示す図である。

【図9】運転制御を行うためのフローチャートである。

【図10】各運転領域I、IIを示す図である。

【符号の説明】

5…燃焼室

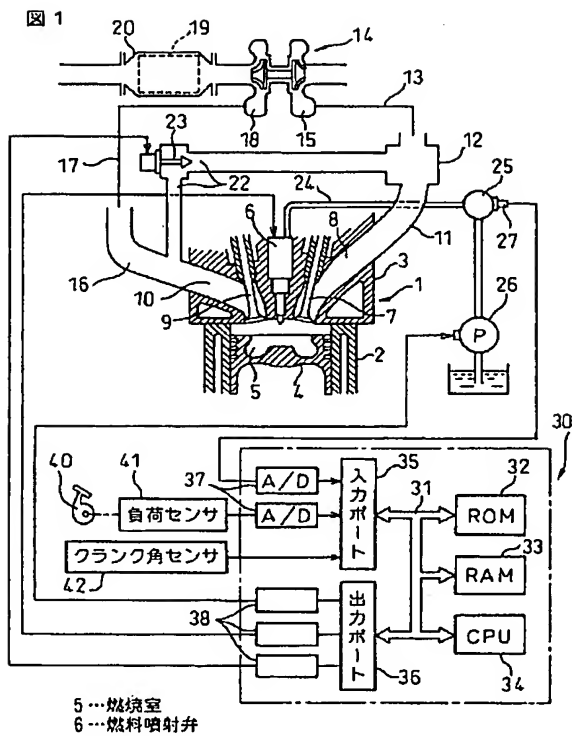
6…燃料噴射弁

【図5】

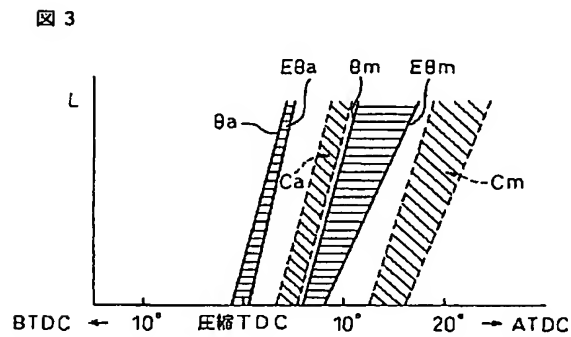
図5



【図1】

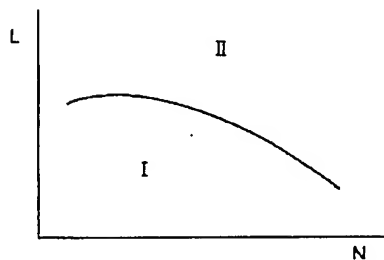


【図3】

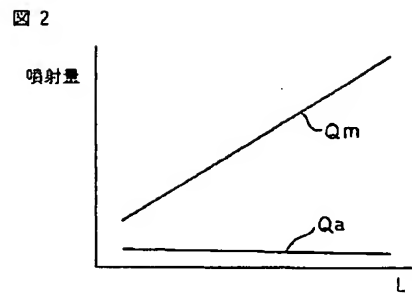


【図10】

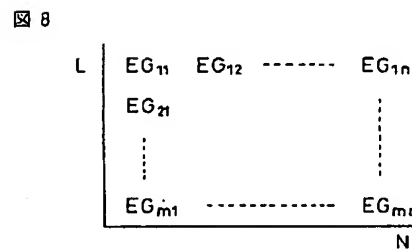
図10



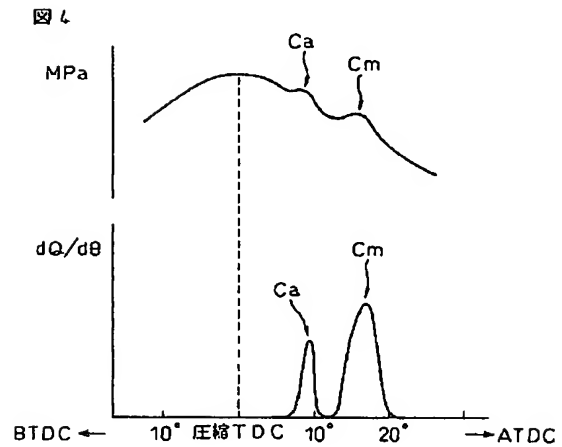
【図2】



【図8】

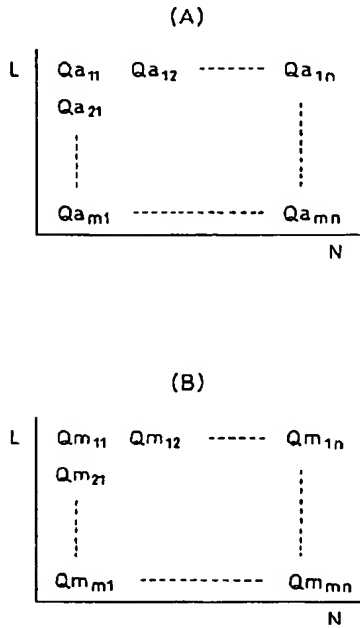


【図4】



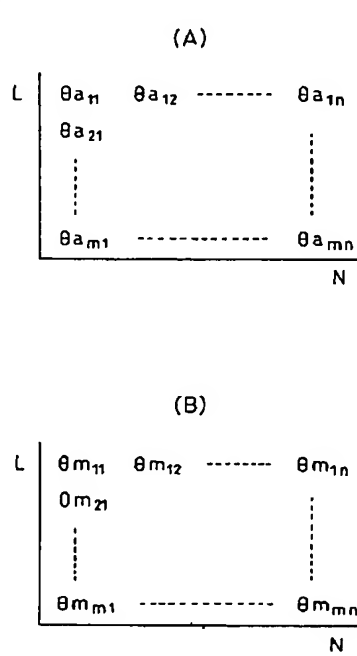
【図6】

図 6



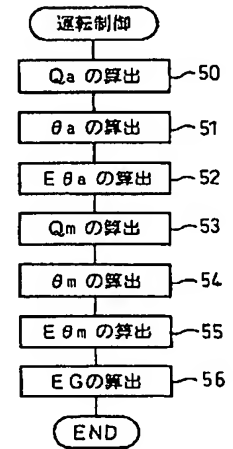
【図7】

図 7



【図9】

図 9



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷F O 2 M 45/02
47/00

識別記号

F I

F O 2 M 45/02
47/00

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 3G062 AA01 AA05 AA06 BA05 DA01
EA10 GA04 GA06
3G066 AA07 AA11 AA13 AC09 BA22
BA25 CB12 CC05U CD26
CE22 CE29 DA02 DA04 DA09
DC01 DC04 DC05 DC09 DC17
3G301 HA02 HA11 HA13 JA23 JA25
JA37 MA11 MA19 MA23 MA26
MA27 NE12 NE23 PA17Z
PC02Z PE01Z PE03Z PE04Z
PF03Z